

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

14.6.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

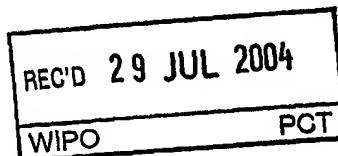
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 9月17日

出願番号
Application Number: 特願2003-324748
[ST. 10/C]: [JP2003-324748]

出願人
Applicant(s): トヨタ自動車株式会社

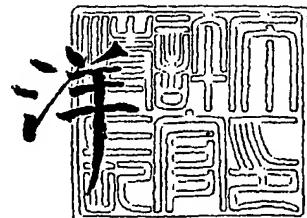
PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)



2004年 7月15日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

八 月



【書類名】 特許願
【整理番号】 030782JP
【提出日】 平成15年 9月17日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 F01N 3/08
【発明者】
 【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
 【氏名】 植田 貴宣
【発明者】
 【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
 【氏名】 広田 信也
【特許出願人】
 【識別番号】 000003207
 【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100099645
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 山本 晃司
 【電話番号】 03-5524-2323
【選任した代理人】
 【識別番号】 100104765
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 江上 達夫
 【電話番号】 03-5524-2323
【選任した代理人】
 【識別番号】 100107331
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 中村 聰延
 【電話番号】 03-5524-2323
【先の出願に基づく優先権主張】
 【出願番号】 特願2003-189799
 【出願日】 平成15年 7月 1日
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 131913
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1

【書類名】特許請求の範囲

【請求項1】

内燃機関の燃料を分留通路に流しつつ、前記分留通路に前記燃料の分留を促す操作を施して、前記分留通路内で気相燃料と液相燃料とを分留し、分留された前記気相燃料と前記液相燃料とを前記分留通路の分岐点に導いて、重力により、前記気相燃料を上方の分岐通路に、前記液相燃料を下方の分岐通路にそれぞれ分離させることを特徴とする内燃機関の燃料分留方法。

【請求項2】

内燃機関の燃料供給系統に接続され、燃料の分留促進作用が適用される分留区間を経て終端の分岐点に至る分留通路と、

前記分岐点から下方に分岐された液相分岐通路と、

前記分岐点から前記液相分岐通路よりも上方に分岐された気相分岐通路と、
を備えたことを特徴とする内燃機関の燃料分留装置。

【請求項3】

前記液相分岐通路の入口には、液相燃料の存在により前記液相分岐通路の下流側への気相燃料の流入を抑制する気相燃料流入抑制部が設けられていることを特徴とする請求項2に記載の内燃機関の燃料分留装置。

【請求項4】

前記気相燃料流入抑制部にはオリフィスが設けられていることを特徴とする請求項3に記載の燃料分留装置。

【請求項5】

前記分留区間は、前記分留促進作用として前記内燃機関から廃棄される熱による加熱作用が適用される領域を通過することを特徴とする請求項2～4のいずれか一項に記載の燃料分留装置。

【請求項6】

前記内燃機関から廃棄される熱として、前記内燃機関の排気熱を利用することを特徴とする請求項5に記載の燃料分留装置。

【請求項7】

前記分留促進作用を生じさせる手段として前記分留通路内の圧力を調整する圧力調整手段を備えていることを特徴とする請求項2～5のいずれか一項に記載の燃料分留装置。

【請求項8】

前記分留通路を流れる燃料の温度に基づいて前記圧力調整手段の動作を制御する圧力制御手段を備えていることを特徴とする請求項7に記載の燃料分留装置。

【請求項9】

前記分岐点の温度を検出する温度検出手段と、
前記分岐点の温度を調整可能な温度調整手段と、
前記分岐点の温度が所定の目標温度に維持されるように、前記温度検出手段の検出した温度に基づいて前記温度調整手段の動作を制御する温度制御手段と、を備えたことを特徴とする請求項5又は6に記載の燃料分留装置。

【請求項10】

前記温度調整手段は、前記分留区間に導かれる前記燃料の流量を変化させて、前記分岐点の温度を調整することを特徴とする請求項9に記載の燃料分留装置。

【請求項11】

前記温度制御手段は、前記温度検出手段の検出した温度が、前記目標温度に対する許容範囲から外れているときは、前記分留区間に導かれる前記燃料の流量が最小値に制限されるように、前記温度調整手段を操作することを特徴とする請求項10に記載の燃料分留装置。

【請求項12】

前記気相分岐通路により導かれた燃料を貯留する蒸留燃料用容器と、前記蒸留燃料用容器の貯留量を検出する貯留量検出手段と、を備え、

前記温度制御手段は、前記貯留量検出手段の検出した貯留量が多いほど前記目標温度を低くすることを特徴とする請求項10又は11に記載の燃料分留装置。

【請求項13】

前記分留区間は前記内燃機関の排気通路内に設けられ、前記分岐点は前記排気通路の外側に設けられていることを特徴とする請求項5～12のいずれか一項に記載の燃料分留装置。

【請求項14】

前記内燃機関の排気通路には排気浄化手段が設けられ、

前記分留区間は、前記排気浄化手段の下流側にて前記排気通路と熱交換可能に設けられていることを特徴とする請求項5～13のいずれか一項に記載の燃料分留装置。

【請求項15】

前記分留区間は、前記内燃機関において燃焼室を囲む機関本体又はその冷却水と熱交換可能なように設けられていることを特徴とする請求項7又は8に記載の燃料分留装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】内燃機関の燃料分留方法及び燃料分留装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、内燃機関の燃料分留方法及び燃料分留装置に関する。

【背景技術】

【0002】

内燃機関の排気管の周囲に蓄えられた燃料を排気熱で加熱して気相状態の軽質分と液相状態の重質分とに分留し、分留された軽質分をNO_x吸収型の触媒に還元剤として供給してその触媒が放出したNO_xを還元させる排気浄化装置が知られている（特許文献1参照）。その他に本発明と関連する技術としては特許文献2～4がある。

【特許文献1】特許第3093905号公報

【特許文献2】特許第2850547号公報

【特許文献3】特開平11-210447号公報

【特許文献4】特開2001-193525号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

上述した従来の装置では、排気管の周囲に大量の燃料を蓄えているため、排気温度に対する燃料温度の変化の応答性が悪く、燃料温度を分留に適した温度範囲に制御することが困難な場合がある。そして、分留温度が不適切な場合には、軽質分が気化せず又は重質分が気化することにより、軽質分と重質分とが混ざり合うおそれがある。

【0004】

そこで、本発明は、燃料を分留に適した状態に容易かつ迅速に制御して軽質分と重質分とを分離することが可能な内燃機関の燃料分留方法及び燃料分留装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の内燃機関の燃料分留方法は、内燃機関の燃料を分留通路に流しつつ、前記分留通路に前記燃料の分留を促す操作を施して、前記分留通路内で気相燃料と液相燃料とを分留し、分留された前記気相燃料と前記液相燃料とを前記分留通路の分岐点に導いて、重力により、前記気相燃料を上方の分岐通路に、前記液相燃料を下方の分岐通路にそれぞれ分離されることにより、上述した課題を解決する（請求項1）。

【0006】

本発明の燃料分留方法によれば、分留通路に燃料を流しつつその分留通路に対して分留を促す操作を施しているので、一定箇所に蓄えられた大量の燃料を一度に分留させる場合と比較して、分留を促す操作に対する燃料の反応が敏感となり、燃料を容易かつ迅速に分留に適した状態に制御することができる。

【0007】

また、気相燃料と液相燃料の比重量の差を利用して気相燃料及び液相燃料を分岐点からそれぞれ異なる分岐通路に分けてるので、分留された気相燃料と液相燃料との分離が簡単な構成で実現される。なお、分留を促す操作は、典型的には燃料の加熱であるが、燃料の気化を促すことができる限りは加熱以外の操作でもよい。

【0008】

本発明の内燃機関の燃料分留装置は、内燃機関の燃料供給系統に接続され、燃料の分留促進作用が適用される分留区間を経て終端の分岐点に至る分留通路と、前記分岐点から下方に分岐された液相分岐通路と、前記分岐点から前記液相分岐通路よりも上方に分岐された気相分岐通路と、を備えることにより、上述した課題を解決する（請求項2）。

【0009】

本発明の燃料分留装置によれば、上述した分留方法と同様に、燃料を容易かつ迅速に分

留に適した状態に制御することができる。また、分留された気相燃料と液相燃料との分離が簡単な構成で実現することができる。なお、燃料の分留促進作用は、上述の本発明の燃料分留方法における分留を促す操作と同様に、燃料の気化を促す作用であればあらゆる作用を含むことができる。

【0010】

本発明の燃料分留装置において、前記液相分岐通路の入口には、液相燃料の存在により前記液相分岐通路の下流側への気相燃料の流入を抑制する気相燃料流入抑制部が設けられてもよい（請求項3）。この場合、分岐点から液相分岐通路の入口に気相燃料が流入しても、気相燃料流入抑制部にて液相分岐通路のさらに下流側への気相燃料の流入が抑制される。これにより、軽質分と重質分とをそれぞれの分岐通路から確実に分けて回収することができる。さらに、前記気相燃料流入抑制部にはオリフィスが設けられてもよい（請求項4）。オリフィスにより液相分岐通路がその入口部分で絞られるため、オリフィスよりも下流側の液相分岐通路に対して気相燃料が流入しにくくなり、オリフィスがない構造と比較して気相燃料と液相燃料との分離がより確実に行える。

【0011】

本発明の燃料分留装置において、前記分留区間は、前記分留促進作用として前記内燃機関から廃棄される熱による加熱作用が適用される領域を通過してもよい（請求項5）。このように内燃機関から廃棄される熱を利用してすることで、燃料の分留を促すのに必要なエネルギーを外部から供給する必要がない。

【0012】

本発明の燃料分留装置は、前記内燃機関から廃棄される熱として、前記内燃機関の排気熱を利用してもよい（請求項6）。この場合には、分留区間を通過する燃料を排気熱で加熱してその分留を促すことができる。

【0013】

本発明の燃料分留装置は、前記分留促進作用を生じさせる手段として前記分留通路内の圧力を調整する圧力調整手段を備えていてもよい（請求項7）。分留通路内の圧力を低下させることにより燃料の沸点を下げることができる。従って、圧力を調整することで、燃料の気化を促して分留を促進させることができる。

【0014】

本発明の燃料分留装置は、前記分留通路を流れる燃料の温度に基づいて前記圧力調整手段の動作を制御する圧力制御手段を備えていてもよい（請求項8）。大気圧における燃料の沸点より分留通路を流れる燃料の温度が低い場合、燃料は気化し難い。この場合、分留通路内の圧力を低下させて燃料の沸点を下げることで、燃料の気化を促進させることができる。このように燃料の気化し難い温度でも分留通路内の圧力を調整することで、分留通路の分留性能を一定の望ましい状態に保持することができる。

【0015】

本発明の燃料分留装置において、前記分岐点の温度を検出する温度検出手段と、前記分岐点の温度を調整可能な温度調整手段と、前記分岐点の温度が所定の目標温度に維持されるように、前記温度検出手段の検出した温度に基づいて前記温度調整手段の動作を制御する温度制御手段と、を備えていてもよい（請求項9）。この場合、分岐点の温度を目標温度に維持して軽質分と重質分との分離性能を一定の望ましい状態に保持することができる。なお、目標温度は、気化させるべき軽質分の成分等の種々の条件に応じて適宜に設定してよい。

【0016】

本発明の燃料分留装置において、前記温度調整手段は、前記分留区間に導かれる前記燃料の流量を変化させて、前記分岐点の温度を調整してもよい（請求項10）。分岐点に達する燃料の温度は分留区間において排気から受ける熱量と分留区間を通過する燃料の流量とによって定まるから、分留区間に導かれる燃料の流量を変化させることにより分岐点の温度を調整することができる。このため、流量調整弁のような簡単な構成で分岐点の温度を所望の範囲に調整することができる。

【0017】

本発明の燃料分留装置において、前記温度制御手段は、前記温度検出手段の検出した温度が、前記目標温度に対する許容範囲から外れているときは、前記分留区間に導かれる前記燃料の流量が最小値に制限されるように、前記温度調整手段を操作してもよい（請求項11）。分岐点の温度が低いときは、軽質分の燃料が気化しないか又は気化しても少量に止まるため、燃料を分留区間に導入しても軽質分が重質分とともに液相のまま分岐点に至ることが予想される。また、分岐点の温度が高いときは、重質分までも気化するおそれがある。そこで、分岐点の温度に許容範囲を設定し、それを外れた場合に流量を最小値に制限すれば、軽質分と重質分との混ざり合いを抑えることができる。なお、ここでいう最小値は零でもよいし、零よりも大きい任意の値でもよい。つまり、流量を最小限に制限する態様としては、燃料の供給を停止して分留区間へ燃料を導入しない場合と、分留区間へ燃料を供給するけれどもその流量を調整可能な最小値に制限する場合の両者が含まれる。

【0018】

本発明の燃料分留装置において、前記気相分岐通路により導かれた燃料を貯留する蒸留燃料用容器と、前記蒸留燃料用容器の貯留量を検出する貯留量検出手段と、を備え、前記温度制御手段は、前記貯留量検出手段の検出した貯留量が多いほど前記目標温度を低くしてもよい（請求項12）。気相状態の燃料が貯留量に多く蓄えられている場合には、目標温度を下げるにより沸点が低いより軽質の燃料に限って気相分岐通路へ導くことができる。一方、貯留量が少ない場合には、目標温度を上げて気化成分の収率を上げ、速やかに貯留量を増加させることができる。

【0019】

本発明の燃料分留装置において、前記分留区間は前記内燃機関の排気通路内に設けられ、前記分岐点は前記排気通路の外側に設けられていてもよい（請求項13）。この場合、分留区間は排気通路内に設けられるから、排気と燃料とを効率的に熱交換させることができる。その一方で、分岐点は排気通路の外側に設けられるから、排気ガスの温度変動が分岐点の温度変動に及ぼす影響は小さくなり、分岐点の温度の制御がさらに容易となる。

【0020】

本発明の燃料分留装置において、前記内燃機関の排気通路には排気浄化手段が設けられ、前記分留区間は、前記排気浄化手段の下流側にて前記排気通路と熱交換可能に設けられていてもよい（請求項14）。この場合、排気ガスの温度変動は排気浄化手段による吸熱や発熱により緩和されるから、その下流側の分留区間や分岐点の温度制御がさらに容易となる。排気浄化手段の温度が所定の温度域に制御される場合には、分岐点の温度制御が一層容易になるとともに、排気浄化手段の温度制御を行なう装置を利用して分岐点の温度制御をすることもできる。

【0021】

本発明の燃料分留装置において、前記分留区間は、前記内燃機関において燃焼室を囲む機関本体又はその冷却水と熱交換可能なように設けられていてもよい（請求項15）。内燃機関の運転中、燃料室を囲む機関本体は冷却水により冷却され、ほぼ一定の温度に保たれている。また、冷却水の熱容量は気体と比べて大きいので、急に温度が変化しない。従って、機関本体やその冷却水と熱交換可能なように分留区間を設けることで、分留区間へ安定して熱が供給される。これにより、燃料の分留を安定に行うことができる。

【0022】

本発明の燃料分留装置において、分離された気相燃料（軽質分）及び液相燃料（重質分）の用途は問わないが、その好適な一態様としては、軽質分を還元剤としてNO_x吸収還元型触媒へ添加することが挙げられる。この場合、触媒内における還元剤の反応が改善されてNO_xの還元効率が向上する。また、軽質な還元剤は蒸発性が良好であるため、そのような軽質分を使用すれば還元剤の触媒への付着による触媒前端面の閉塞が抑制される。

【発明の効果】

【0023】

本発明によれば、分留通路に燃料を流しつつその分留通路に対して分留を促す操作を施

しているので、一定箇所に蓄えられた大量の燃料を一度に分留させる場合と比較して、分留を促す操作に対する燃料の反応が敏感となり、燃料を容易かつ迅速に分留に適した状態に制御することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

(第1の実施形態)

図1は、本発明に係る燃料分留装置を内燃機関としてのディーゼルエンジン1に適用した一実施形態を示している。エンジン1には吸気通路2及び排気通路3が接続されている。吸気通路2には排気エネルギーを利用して吸気圧を高める過給機4のコンプレッサ4a、吸気量調節用のスロットルバルブ5がそれぞれ設けられ、排気通路3側にはマニホールド3aの下流側に配置された過給器4のタービン4b、タービン4bよりも下流側に配置された排気浄化装置6がそれぞれ設けられている。排気浄化装置6は、例えばパティキュレートを捕集するためのフィルタ基材に吸収還元型NO_x触媒物質を担持させた公知のものである。なお、NO_xの吸収は、NO_xを保持できればよく、その形態は問わない。

【0025】

エンジン1は、燃料(軽油)を貯留する燃料タンク7と、燃料タンク7から伸びるフィード通路8と、燃料タンク7の燃料をフィード通路8を介してインジェクタ(不図示)に送り込むための高圧ポンプ9と、高圧ポンプ9の下流側のフィード通路8から分岐し、送り込まれた燃料のうち余剰な燃料を燃料タンク7に戻すためのリターン通路10とを備えている。

【0026】

エンジン1の運転状態はエンジンコントロールユニット(ECU)11により制御される。ECU11はマイクロプロセッサ及びその主記憶装置として機能するROM、RAM等の周辺装置を組み合わせたコンピュータとして構成され、各種センサからの出力信号を参照して燃料噴射量等を調整することにより、エンジン1の運転状態を制御する。

【0027】

エンジン1には燃料タンク7の燃料を分留するための分留装置20が設けられている。分留装置20は、リターン通路10に接続された分留通路21と、分留通路21から分岐する液相通路22及び気相通路23とを備えている。

【0028】

図2にも示すように、分留通路21は、分留区間21a、水平部21bを経て、分岐点21cに至っている。分留区間21bは、水平方向に対して傾斜しつつ、排気浄化装置6の上流側の排気通路3内を斜めに通過している。水平部21b及び分岐点21cは、排気通路3の外側に設けられている。分留通路21は全体として下方に向かって延びており、リターン通路10から供給された燃料(液相燃料)f1は、重力により分岐点21cに向かって流れる。

【0029】

液相通路22は、分岐点21cから鉛直下方に延びる気相よどみ部(気相燃料流入抑制部)22aと、気相よどみ部22aから水平方向に延びる通路部22bと、を有している。通路部22bの内径は気相よどみ部22aの内径より若干小さく設定されている。通路部22bの下流側は、燃料タンク7に燃料を戻すことができる位置に接続される。例えば、燃料タンク7に直接接続されてもよいし、分留通路21が接続された位置よりも下流側のリターン通路10に接続されてもよい。

【0030】

気相通路23は、分岐点21cから水平方向に延びるとともに、図1に示すように、その下流側は軽質分の燃料を貯留するための蒸留燃料用容器24と接続されており、分留された気相燃料f2は分留通路21及び気相通路23内の圧力により蒸留燃料用容器24に導かれる。なお、各通路21～23は、適宜な材料によって形成してよく、例えば金属製のパイプを用いてもよい。

【0031】

図1に示す分留装置20は更に、温度調整手段としてのバルブ25と、温度検出手段としての温度センサ26と、貯留量検出手段としての貯留量検出センサ27とを備えている。バルブ25は、リターン通路10と分留通路21との接続部を開閉可能な電磁弁として設けられ、温度制御手段としてのECU11によってその動作が制御される。温度センサ26は、分岐点21cに設けられ、検出した温度に応じた信号をECU11に出力する。貯留量検出センサ27は、蒸留燃料用容器24の貯留量を検出し、検出した貯留量に応じた信号をECU11に出力する。

【0032】

エンジン1はこの他、蒸留燃料用容器24に貯留された燃料を還元剤として排気浄化装置6の上流側に添加するための添加装置28を備えている。添加装置28は、例えば、蒸留燃料用容器24に接続された添加用フィード通路29と、蒸留燃料用容器24の燃料を添加用フィード通路29に吸入するための添加用フィードポンプ30と、還元剤を排気通路3に噴出するための添加用インジェクタ31とを含んで構成されている。

【0033】

上記の構成を有する分留装置20の動作について説明する。図3は、ECU11がバルブ25の開閉動作を制御するために実行する開閉制御ルーチンの手順を示すフローチャートである。この処理は、エンジン1の運転中に所定の周期（例えば0.5秒）で繰り返し実行される。

【0034】

ECU11は、まず、貯留量検出センサ27の検出した貯留量に基づいて、蒸留燃料用容器24が満杯か否か判定する（ステップS1）。満杯と判定した場合は、バルブ25を全閉して（ステップS11）、処理を終了する。満杯でないと判定した場合は、貯留量に応じて分岐点21cの目標温度を設定する（ステップS2）。この際、図4（a）に示すように、貯留量が多いほど目標温度が低くなるように設定する。目標温度は分留により得ようとする燃料の成分に応じて適宜に設定してよいが、例えば220°Cを中心とした範囲で設定されるようにしてもよい。なお、図4（a）では、目標温度を貯留量の増加に対して一定の変化率で低下させる場合を例示しているが、貯留量に対して変化率を変動させてもよい。ステップS1では蒸留燃料用容器24が満杯か否かを判定したが、満杯時の貯留量よりも少ない任意の所定量以上か否かを判定してもよい。

【0035】

図3のステップS3及びS4では、ECU11は温度センサ26の検出した温度が、目標温度に対する許容範囲の下限値よりも低いか否か、及び許容範囲の上限値よりも高いか否か判定する。下限値よりも低い、又は上限値よりも高いと判定した場合は、バルブ25を全閉して（ステップS11）、処理を終了する。許容範囲内と判定した場合はステップS5に進む。ECU11がステップS3及びS4の処理を実行することにより、図4（b）に直線L1及びL3で示すように、検出された温度が下限値Tmin～上限値Tmaxの範囲にない場合、バルブ25は閉じられる。なお、許容範囲の下限値及び上限値は目標温度に対して適宜に設定してよいが、得ようとする軽質分の収率がゼロになる温度を下限値としてもよい。

【0036】

図3のステップS5では、ECU11は、バルブ25が全閉されているか否かを判定し、全閉されていると判定した場合は、所定の開度までバルブ25を開くようにバルブ25の動作を制御する（ステップS6）。なお、このときの開度は、目標温度、温度センサ26により検出された温度、内燃機関の運転状態等の条件に基づいて、速やかに分岐点21cの温度を目標温度にすることができる開度を求めて設定してもよい。ECU11は、ステップS5でバルブ25が全閉されていないと判定した場合は、ステップS6をスキップしてステップS7に進む。

【0037】

ステップS7以降では、ECU11は、温度センサ26により検出された温度に基づいて、分岐点21cの温度が目標温度になるようにバルブ25の開度を制御して分留通路2

1に流入する燃料の流量を調整する。バルブ25の開度は種々の制御方法により制御してよいが、例えば、ステップS7～S10に示すような制御を行なってもよい。

【0038】

ステップS7では、ECU11は、検出された温度と目標温度とが同じか否か判定し、同じと判定した場合は処理を終了する。同じでないと判定した場合は、検出された温度が目標温度よりも高いか否かを判定する（ステップS8）。目標温度よりも高いと判定した場合は、検出された温度と目標温度との差に応じた量だけバルブ25の開度を大きくし（ステップS9）、処理を終了する。検出された温度が目標温度よりも高くないと判定した場合は、検出された温度と目標温度との差に応じた量だけバルブ25の開度を小さくし（ステップS10）、処理を終了する。ステップS7～S10の処理により、図4（b）に直線L2で示すように、バルブ25は、開度が検出温度に比例するように制御される。これにより検出温度は目標温度Tsに収束する。なお、検出温度が速やかに又は正確に目標温度Tsに収束するように微分制御や積分制御を取り入れてもよいし、エンジン1の運転状態等の種々の条件に基づいて排気温度の変化を予測し、分岐点21cの温度が変動する前に分留通路21の流量を変化させてもよい。

【0039】

本実施形態ではリターン通路10を介してインジェクタからのリターン燃料を分留通路21に導いている。インジェクタからのリターン燃料の温度は最高で約150°Cであり、燃料タンク7の燃料よりも温度が高いことから、分留区間21aにて速やかに分留温度まで昇温することができる。

【0040】

また、本実施形態では目標温度を220°Cを中心として設定している。低硫黄軽油（50ppm以下）中に残存する硫黄分のうち、沸点が最も低いベンゾチオンフェンが220°Cであるため、この温度以下にて分留すれば気相通路23を介して得られる燃料は、硫黄分を全く、あるいはほとんど含まない。従って、本実施形態では硫黄分が含まれない燃料を中心として得ることができる。なお、硫黄分を含まない燃料には種々の有用性があり、例えば、硫黄分が含まれない軽油を還元剤として排気通路3に添加すると、排気净化装置6の硫黄被毒が防止される。

【0041】

（第2の実施形態）

本発明の第2の実施形態を図5に示す。但し、本実施形態において、第1の実施形態との共通部分には同一の参照符号を使用し、それらの詳細な説明は省略する。本実施形態では、排気净化装置6がタービン4bの比較的近くに設けられるとともに、分留区間21aが排気净化装置6の下流側の排気通路3を通過するように設けられている。また、添加用インジェクタ31はマニホールド3aに設けられている。本実施形態では、NOx還元触媒は効率的に機能するように250～400°Cに制御されて運転される。このため、分岐点21cの温度を分留温度220°Cに制御して、硫黄分を含まない蒸留燃料を得ることが容易である。

【0042】

（第3の実施形態）

本発明の第3の実施形態を図6に示す。また、図7に、図6の分留装置20の一部を拡大した図を示す。なお、図7（a）は図6の内燃機関1のシリンダヘッド1aの平面図を、図7（b）は図7（a）のVII-VII線におけるシリンダヘッド1aの断面をマニホールド3a側から見た場合の図を示している。但し、本実施形態において、第1の実施形態との共通部分には同一の参照符号を使用し、それらの詳細な説明は省略する。図6及び図7から明らかなように、本実施形態では、分留通路21がエンジン1の燃焼室を囲む機関本体であるシリンダヘッド1a内に配置されるとともに、分留通路21内の圧力を調整する圧力調整手段として減圧ポンプ32が気相通路23に設けられている点が他の実施形態と異なる。シリンダヘッド1aの温度は、エンジン1の運転中でも冷却され、分留温度よりも低い所定の温度以下に維持されている。そこで、減圧ポンプ32により分留通路21内

の圧力を負圧にし、燃料の沸点を低下させて燃料の気化を促進させる。

【0043】

本実施形態では、温度の安定しているシリンドヘッド1aに分留通路21を配置したことで、分留通路21へ安定に熱を供給することができる。これにより、分留された気相燃料の性状を安定させることができる。なお、分留通路21をシリンドヘッド1aの中でも温度の高い排気ポート側に配置することにより、さらに燃料の分留を促進させることができる。また、シリンドヘッド1a内へは、ほぼ追加工のみで分留通路21を設けることができる。また、分留装置20の部品数の増加を抑制して、コストを低減させることができる。

【0044】

本実施形態において、分留通路21を配置する場所は、エンジン1の機関本体に限定されない。例えば、エンジン1の冷却水と分留通路21とが熱交換可能なように設けられていてもよい。また、図8に示したように分留区間21aが排気通路3を通過するように設けられていてもよい。

【0045】

エンジン1の始動直後等排気温度が低い場合、分留通路21を流れる燃料の温度が分留温度まで上昇しないので、燃料は気化し難い。そこで図8の実施形態では、このような場合に気相通路23に設けた減圧ポンプ32を動作させて分留通路21内の圧力を低下させ、燃料の沸点を下げて燃料の気化を促進させる。減圧ポンプ32の動作は、ECU11により制御される。図9は、ECU11が図8の減圧ポンプ32の動作を制御するために実行する圧力制御ルーチンを示すフローチャートである。図9の制御ルーチンは、エンジン1の運転中に所定の周期で繰り返し実行される。図9の制御ルーチンを実行することにより、ECU11は圧力制御手段として機能する。

【0046】

図9の制御ルーチンにおいて、ECU11は、まずステップS21で分留通路21内を流れる燃料の温度が目標温度よりも低いか否かを判断する。燃料の温度は、温度センサ26や排気の温度に対応した信号を出力する排気温センサ33等、燃料の分留に関係する温度から推定することができる。燃料の温度が低くないと判断した場合、今回の制御ルーチンを終了する。

【0047】

一方、燃料の温度が低いと判断した場合はステップS22へ進み、ECU11は減圧ポンプ32を動作させて分留通路21内の圧力を調整する。燃料の沸点は、圧力が低下するほど低くなるので、ECU11は燃料の温度が低いほど分留通路21内の圧力を低下させるように減圧ポンプ32の動作を制御する。その後、今回の制御ルーチンを終了する。

【0048】

このように分留通路21内の圧力を調整することにより、エンジン1の排気温度が低い場合でも、安定に燃料を気化させることができる。また、分留通路21内の圧力を調整して燃料の沸点を調整することにより、軽質分の燃料のみが気化する条件にすることができる。従って、気相燃料の性状を安定させることができる。なお、図8の実施形態においてECU11は、図9の圧力制御ルーチンと並列に図3のバルブ25の開閉制御ルーチンを実行し、分留通路21内の圧力と分岐点21cの温度とを調整してもよい。

【0049】

本発明は以上の実施形態に限定されず、本発明の技術的思想の範囲内において、種々の形態で実施してよい。例えば、燃料の分留促進に利用される内燃機関のエネルギーは、排気熱等の内燃機関から廃棄される熱エネルギーに限定されない。内燃機関の運転に基づいて生じるあらゆるエネルギーを分留促進に利用することができる。

【0050】

分留区間21aは排気通路3の適宜な位置と熱交換可能に設けてよく、例えばマニホールド3a内を通過するように設けてよい。この場合、より排気温度が高い位置に分留区間21aが設けられるから、速やかに燃料を昇温することができる。

【0051】

気相よどみ部22aと、通路部22bは、液相燃料により気相よどみ部22aの下流側を塞ぐことができれば適宜な形状にしてよい。図10に示すように、気相よどみ部22aの途中にオリフィス22cを追加して液相通路22の内径を絞るようにしてもよい。この場合には、オリフィス22cよりも下流側に気相燃料が流入し難くなり、液相通路22の下流側への気相燃料の流入をより確実に抑えることができる。図11に示すように、液相通路22をS字状に屈折した形状とすることにより、気相よどみ部22a及び通路部22bを形成してもよい。

【0052】

分留通路21は燃料供給系の適宜な位置に接続されてよく、例えば、フィード通路8に接続されていてもよいし、燃料タンク7に接続されていてもよい。

【0053】

目標温度は気化させる軽質分の成分に応じて適宜に設定してよい。例えば220°Cを中心とした範囲に限られず、220°C以下の範囲で蒸留燃料用容器24の貯留量に応じて目標温度が設定されるようにしてもよいし、220°C又はその付近の温度に固定して設定してもよい。

【図面の簡単な説明】

【0054】

【図1】本発明の分留装置の第1の実施形態を示す図。

【図2】図1の分留装置の一部を拡大して示す図。

【図3】図1の分留装置のECUが実行する開閉制御ルーチンの手順を示すフローチャート。

【図4】図3の開閉制御ルーチンで使用される目標温度及び図3の開閉制御ルーチンにおけるバルブの開閉動作を示す図。

【図5】本発明の分留装置の第2の実施形態を示す図。

【図6】本発明の分留装置の第3の実施形態を示す図。

【図7】図6の分留装置の一部を拡大して示す図。

【図8】本発明の第3の実施形態における他の例を示す図。

【図9】図8のECUが実行する圧力制御ルーチンを示すフローチャート。

【図10】液相燃料分岐通路の入口にオリフィスを設けた例を示す図。

【図11】図1の分留装置の液相通路の変形例を示す図。

【符号の説明】

【0055】

1 エンジン

1a シリンダヘッド（機関本体）

3 排気通路

6 排気浄化装置

10 リターン通路

11 エンジンコントロールユニット（圧力制御手段、温度制御手段）

20 分留装置

21 分留通路

21a 分留区間

21c 分岐点

22 液相通路

22a 気相よどみ部（気相燃料流入抑制部）

22b 通路部

22c オリフィス

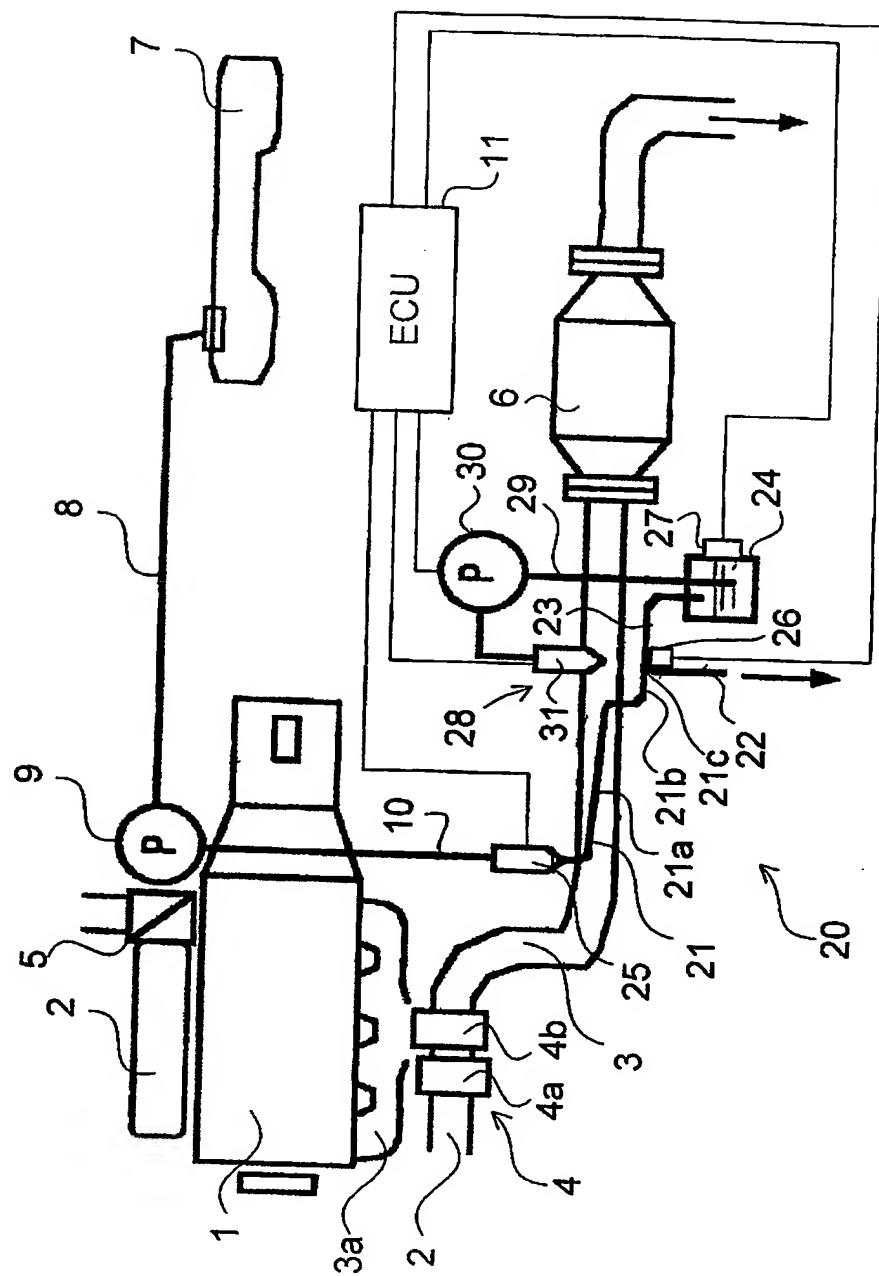
23 気相通路

25 バルブ（流量調整手段）

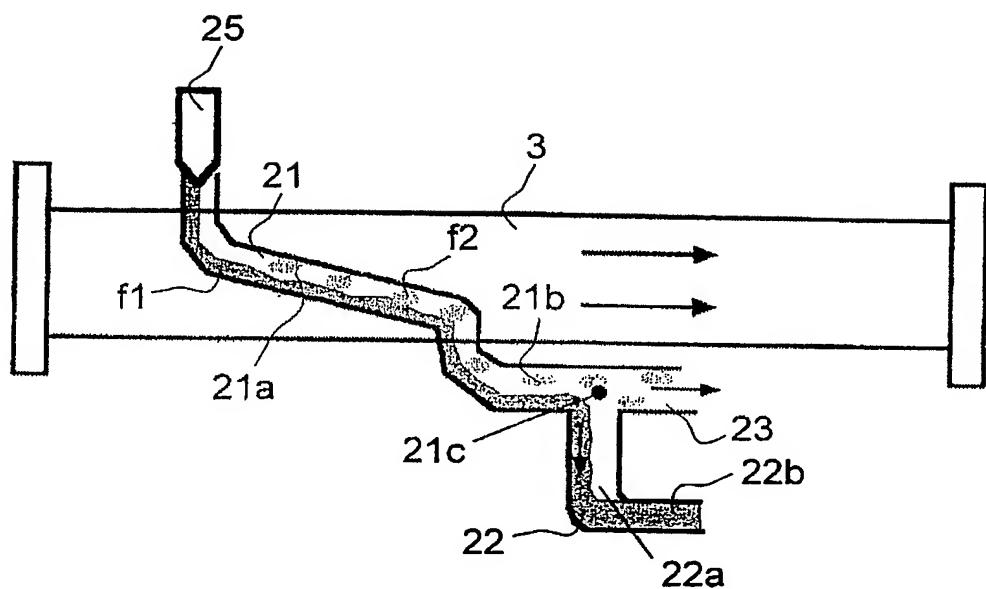
26 温度センサ

27 貯留量検出センサ
32 減圧ポンプ（圧力制御手段）

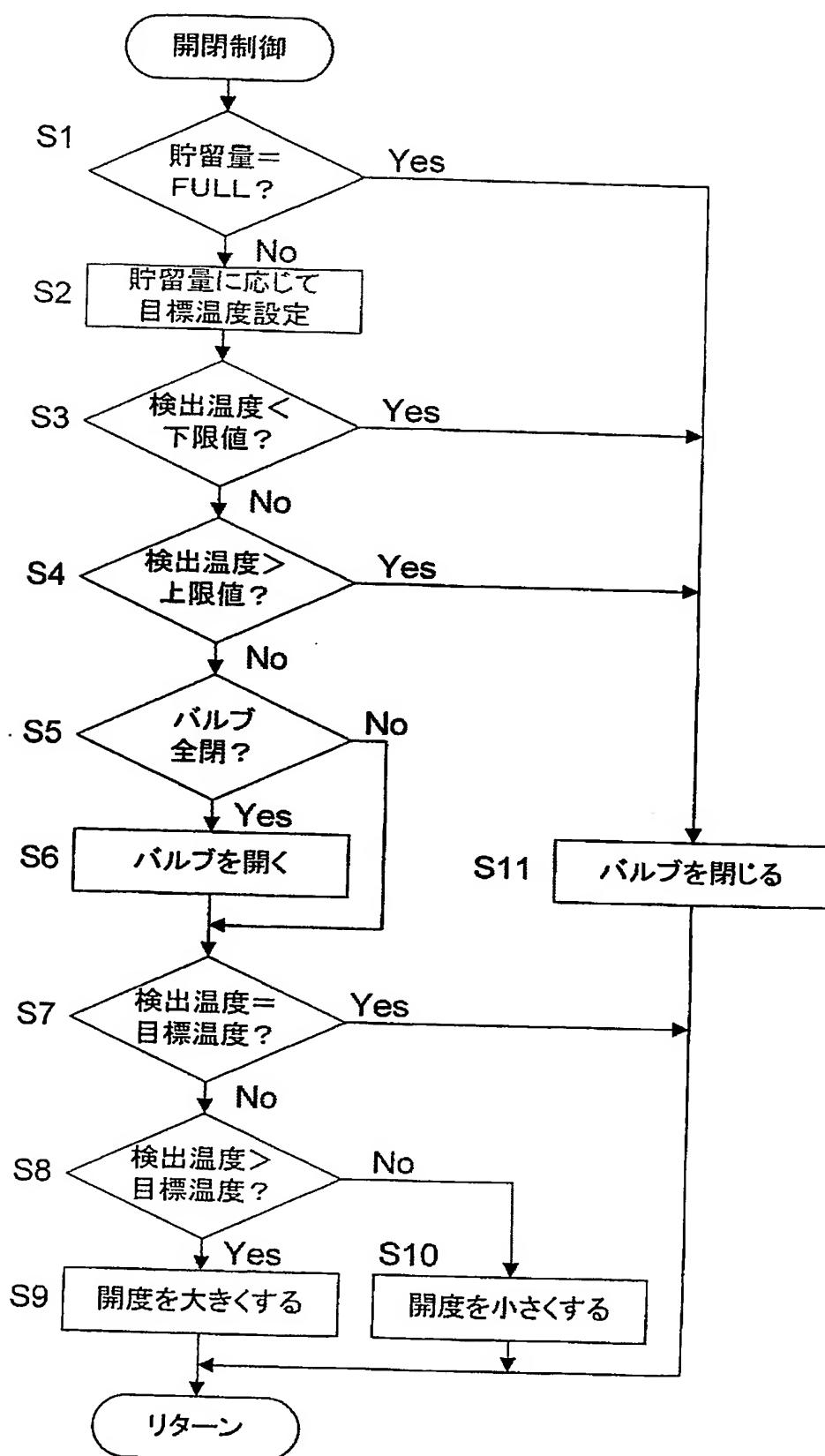
【書類名】 図面
【図1】



【図2】

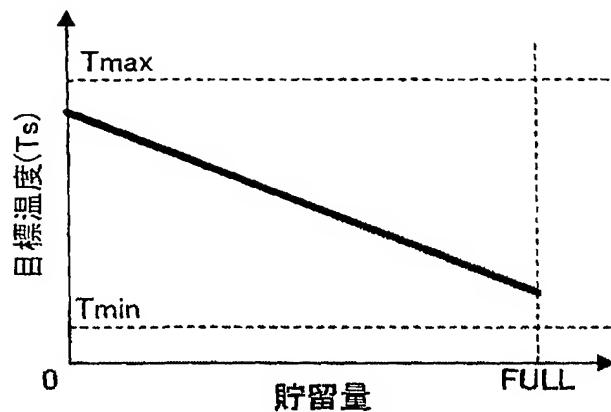


【図3】

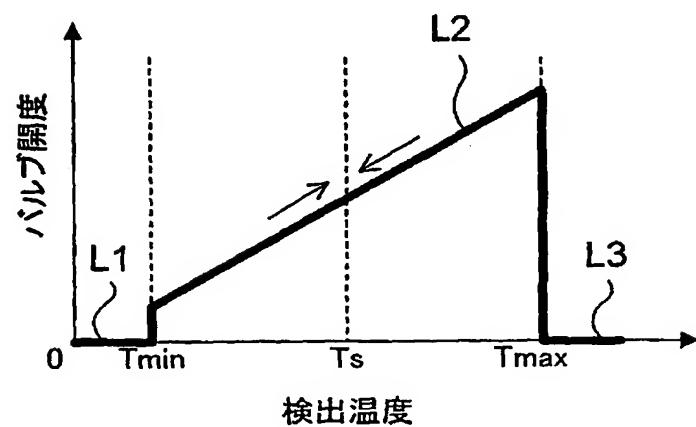


【図4】

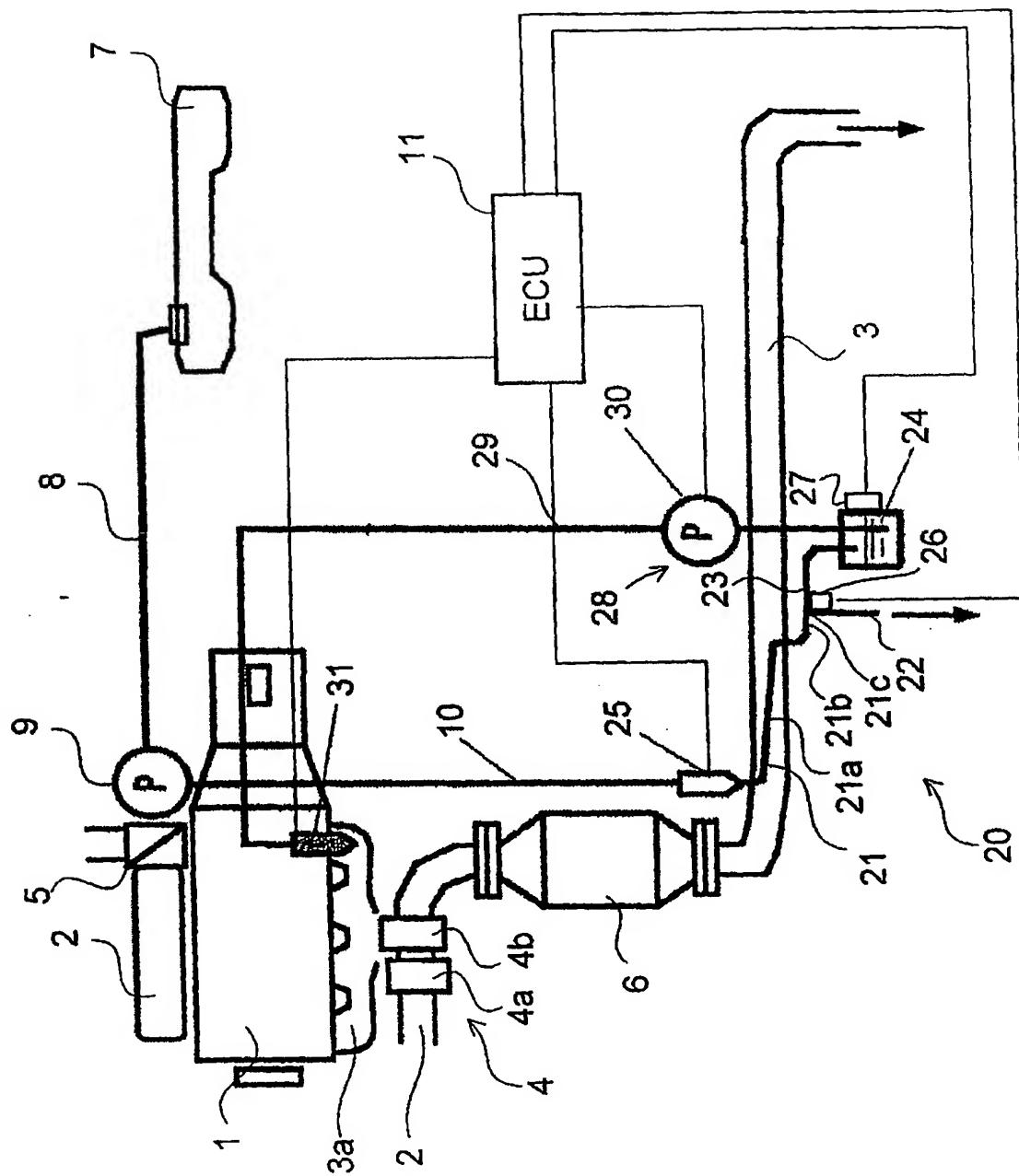
(a)



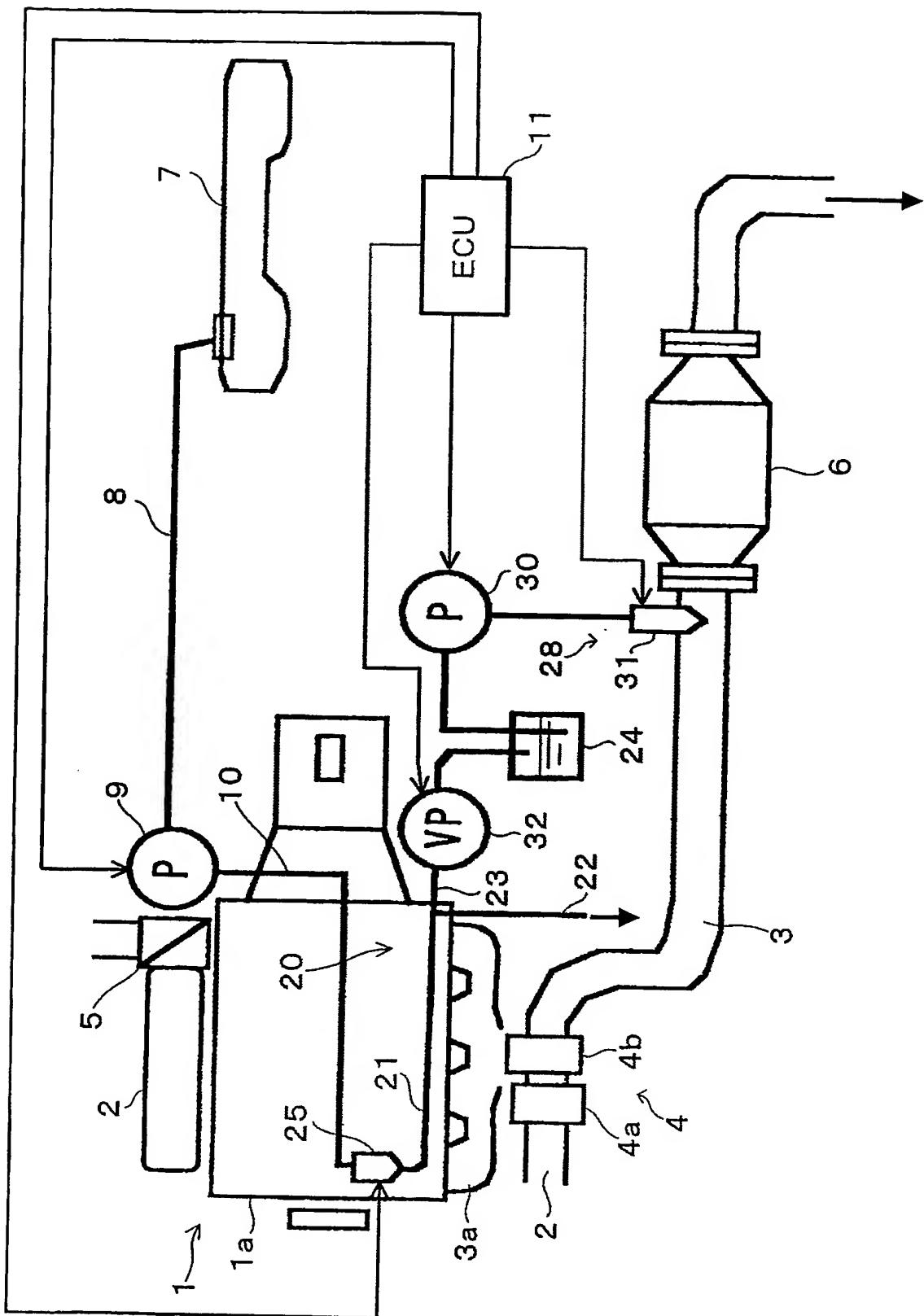
(b)



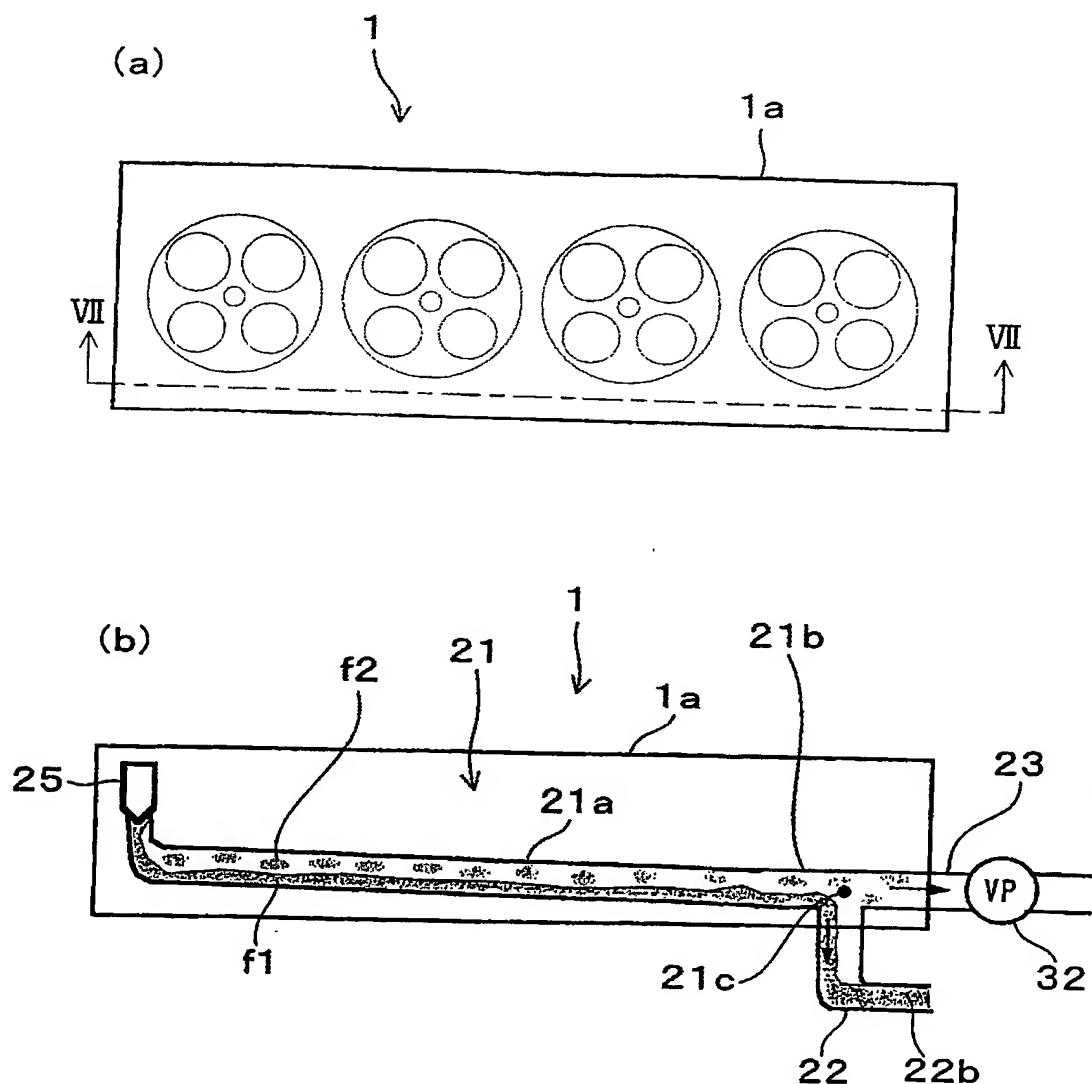
【図5】



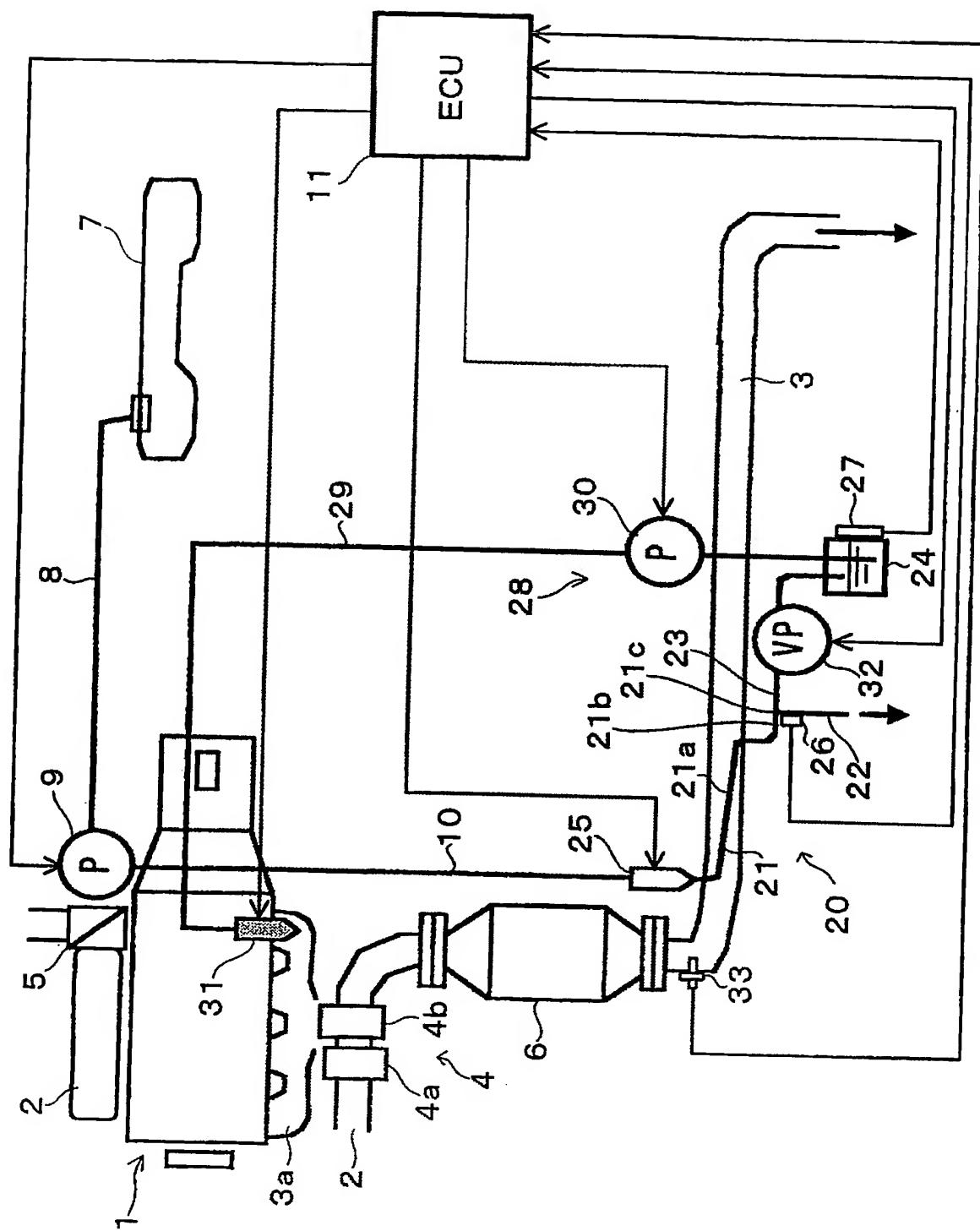
【図6】



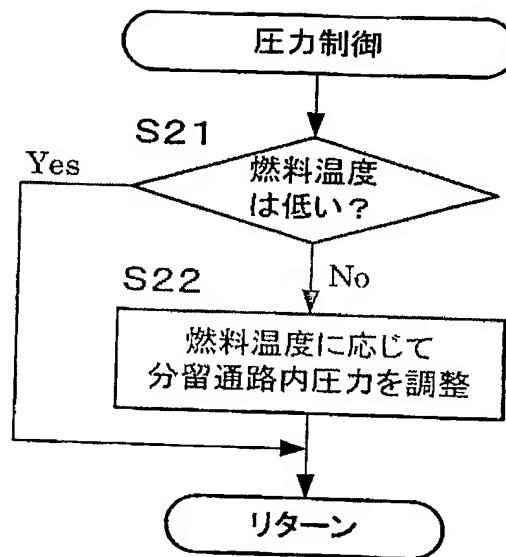
【図7】



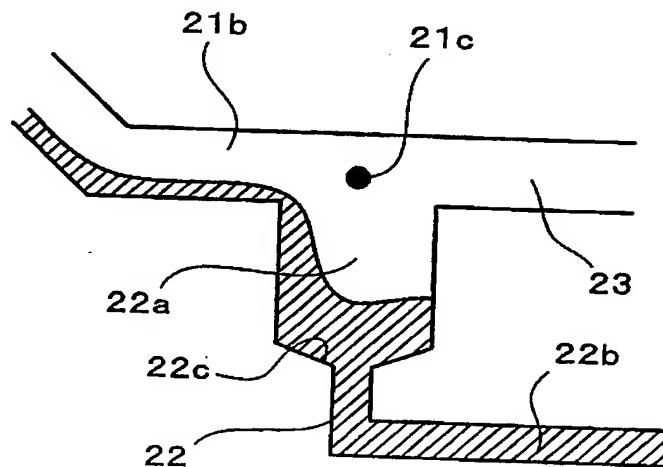
【図8】



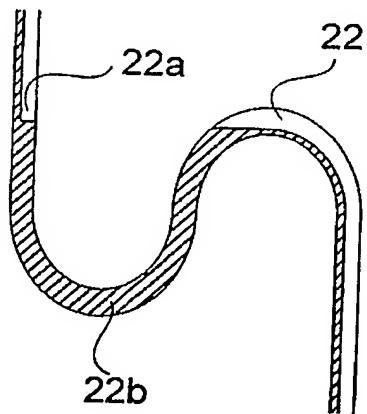
【図9】



【図10】



【図11】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 内燃機関の燃料を分留する際に、燃料の状態を適切に制御できる燃料分留方法を提供する。

【解決手段】 エンジン1の燃料を分留通路21に流しつつ、分留通路21に燃料の分留を促す操作を施して、分留通路21内で気相燃料と液相燃料とを分留し、分留された気相燃料と液相燃料とを分留通路21の分岐点21cに導いて、重力により、気相燃料を気相通路23に、液相通路22にそれぞれ分離させる。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号

[000003207]

1. 変更年月日

[変更理由]

住 所

氏 名

1990年 8月27日

新規登録

愛知県豊田市トヨタ町1番地

トヨタ自動車株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.